

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-238308

(43)Date of publication of application : 30.08.1994

(51)Int.Cl.

B21B 17/14
B21B 27/02

(21)Application number : 05-056361

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 23.02.1993

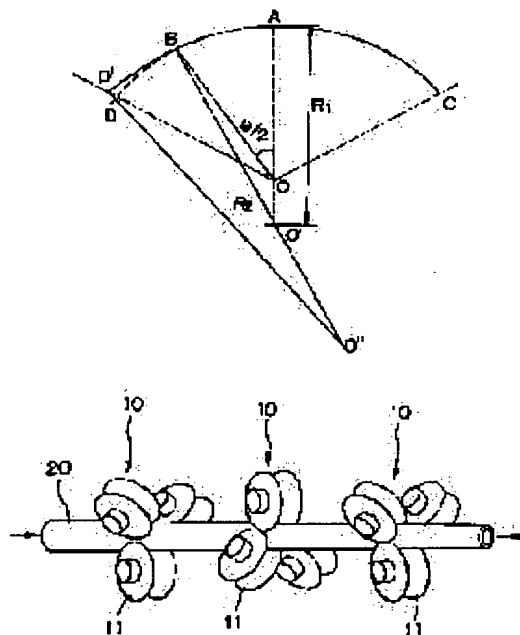
(72)Inventor : SATO HIDEO

(54) STRETCH REDUCING METHOD FOR CYLINDRICAL TUBE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of squaring phenomenon in the inside surface of a tube by providing circular arcs of different radii on the roll surfaces on the caliber bottom side and on the flange side of each roll and making the radius of the roll surface on the flange side larger than that of the roll surface on the caliber bottom side.

CONSTITUTION: Plural roll stands 10 are continuously arranged and (n) rolls for reducing a tube stock 20 are arranged at intervals of $(360/n)^\circ$ in the circumferential direction around the rolling roll stands 10 are arranged by mutually shifting $(180/n)^\circ$ in a plane which is orthogonally crossed to the rolling pass axis. The roll surface on the caliber bottom A side is made into the circular arc of a radius R_1 around an offset center O' which is offset beyond the rolling pass axis O and the roll surface on the flange side is made into the circular arc of a radius R_2 ($R_2 > R_1$) around a center O'' which is determined on the prolongation through the offset center O' from the end point of the roll surface of the caliber bottom side. In this way, the generation of squaring phenomenon on the inside surface of tube is prevented and the quality of the finished tube is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3327483

[Date of registration] 12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 16.01.2004

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-238308

(43)公開日 平成 6 年(1994) 8 月30日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 1 B 17/14
27/02

識別記号

庁内整理番号

B 8015-4E
H 8727-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-56361

(22)出願日 平成 5 年(1993) 2 月23日

(71)出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通 1 丁目 1 番28
号

(72)発明者 佐藤 秀雄

愛知県半田市川崎町 1 丁目 1 番地 川崎製
鉄株式会社知多製造所内

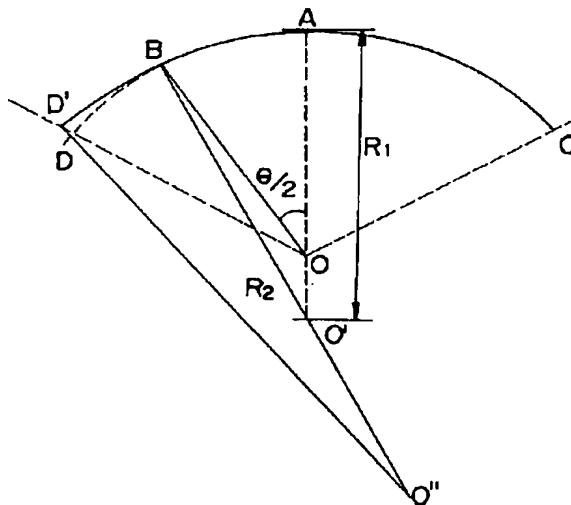
(74)代理人 弁理士 塩川 修治

(54)【発明の名称】 円管の絞り圧延方法

(57)【要約】

【目的】 ロールスタンドの構造を複雑化することなく、簡素な構造により、絞り圧延による素管内面の角張り現象の発生を防止し、仕上り管の品質を向上可能とすること。

【構成】 円管の絞り圧延方法において、各ロールスタンドを構成するロールのフランジ側ロール面の半径をカリバー底側ロール面の半径より大とし、かつフランジ側ロール面の半径は前段ロールスタンドのロールのカリバー底側ロール面の半径以上に設定してなるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のロールスタンドを連続的に配置し、各ロールスタンドの圧延バス軸回りの円周方向に、素管絞り圧延用の n 個のロールを $(360/n)$ 度間隔で配置するとともに、相隣るロールスタンドのロールを圧延バス軸に直交する面内で相互に $(180/n)$ 度ずらして配置する円管の絞り圧延方法において、各ロールのカリバー底側ロール面とフランジ側ロール面とで異なる半径の円弧を付与し、且つフランジ側ロール面の半径をカリバー底側ロール面の半径より大とし、カリバー底側ロール面は圧延バス軸回りに $(360/2n)$ 度以上をなす角度範囲に渡って設け、フランジ側ロール面の半径は前段ロールスタンドのロールのカリバー底側ロール面の半径以上に設定してなることを特徴とする円管の絞り圧延方法。

【請求項2】 前記カリバー底側ロール面を、圧延バス軸より外方にオフセットしたオフセット中心回りで半径 R_1 をなす円弧とし、前記フランジ側ロール面を、上記カリバー底側ロール面の端点から上記オフセット中心を通る延長上に定まる中心回りで半径 R_2 ($R_2 > R_1$) をなす円弧としてなる請求項1記載の円管の絞り圧延方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、継目無鋼管等の円管の絞り圧延方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、円管の製造工程においては、素管外径を所定値に仕上げるための絞り圧延機（ストレッチャー）を用いている。絞り圧延機は、通常、複数のロールスタンドを連続的に配置し、各ロールスタンドの圧延バス軸回りの円周方向に3個のロールを120度間隔で配置するとともに、相隣るロールスタンドのロールを圧延バス軸に直交する面内で相互に60度ずらしている。

【0003】 これにより、絞り圧延機によって仕上圧延される素管各部は、その円周方向の位置により、圧延開始から終了までの変形履歴を規則的に相互に異なるものとされる。即ち、素管の i スタンドにおけるロールフランジ相当部位は、 $(i+1)$ スタンドではカリバー底相当部位に設定され、 $(i+2)$ スタンドではロールフランジ相当部位に設定されるというように、素管とロールとの接触位置には一定の規則性がある。この結果、素管には六角形の内面角張り、即ち内面の偏肉不良を生じ、仕上り管の品質を損なう。

【0004】 そこで従来、上記角張り現象の発生を防止するため、特開昭58-25805号公報に記載されるような絞り圧延機が提案されている。この絞り圧延機は、各ロールスタンドのハウジングに嵌設される多角形ロール箱の圧延バスライン回りにおける角度位置を、スタンド相互

間でずらして配置することにより、隣接するロールスタンドのロールに、圧延バスラインに直交する面内で30度ずつの角度変位をもたせ、素管を円周方向に12分割された区域で塑性変形を繰り返すようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 然しながら、上記従来の絞り圧延機においては、ロールスタンドに設けられるロール箱を圧延バスライン回りに傾動させるという複雑な構造を伴う。

10 【0006】 本発明は、ロールスタンドの構造を複雑化することなく、簡素な構造により、絞り圧延による管内面の角張り現象の発生を防止し、仕上り管の品質を向上可能とすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の本発明は、複数のロールスタンドを連続的に配置し、各ロールスタンドの圧延バス軸回りの円周方向に、素管絞り圧延用の n 個のロールを $(360/n)$ 度間隔で配置するとともに、相隣るロールスタンドのロールを圧延バス軸に直交する面内で相互に $(180/n)$ 度ずらして配置する円管の絞り圧延方法において、各ロールのカリバー底側ロール面とフランジ側ロール面とで異なる半径の円弧を付与し、且つフランジ側ロール面の半径をカリバー底側ロール面の半径より大とし、カリバー底側ロール面は圧延バス軸回りに $(360/2n)$ 度以上をなす角度範囲に渡って設け、フランジ側ロール面の半径は前段ロールスタンドのロールのカリバー底側ロール面の半径以上に設定してなるようにしたものである。

30 【0008】 請求項2に記載の本発明は、請求項1に記載の本発明において更に、前記カリバー底側ロール面を、圧延バス軸より外方にオフセットしたオフセット中心回りで半径 R_1 をなす円弧とし、前記フランジ側ロール面を、上記カリバー底側ロール面の端点から上記オフセット中心を通る延長上に定まる中心回りで半径 R_2 ($R_2 > R_1$) をなす円弧としてなるようにしたものである。

【0009】

【作用】 絞り圧延機は、図2に示すように、複数のロールスタンド10を連続的に配置し、各ロールスタンド10の圧延バス軸回りの円周方向に、素管20を絞り圧延するための例えば3個のロール11を120度間隔で配置するとともに、相隣るロールスタンド10のロール11を圧延バス軸に直交する面内で相互に60度ずらして配置している。

【0010】 然して、ロール11の一般的なロール面プロフィールは、図1に示す如く、圧延バス軸Oより外方に一定のオフセット量 d だけオフセットしたオフセット中心O'を定め、このオフセット中心O'回りで半径 A ($O' = R_1$) の円弧に改削されている。Aはカリバー底、Dはカリバーフランジを表わす。このとき、オフセ

ット量dは、下記(1)式となる。

【0011】

【数1】

$$d = \frac{D0^2 - A0^2}{2 \times AD - D0} \quad \dots(1)$$

【0012】然るに、絞り圧延での内面角張りを防止するためには、各ロールスタンドにおいて真円に近いカリ*

$$\text{角張度} = [t_{1n} - t_{1n}] / [(t_{1n} + t_{1n}) / 2] \cdot 100(\%) \quad \dots(2)$$

【0013】他方、絞り圧延では、前段(i-1)スタンドのカリバー底が圧延パス軸に対してなす距離(AO)_{i-1}と、次段(i)スタンドのカリバーフランジが圧延パス軸に対してなす距離(DO)_iとの関係が、

(DO)_i < (AO)_{i-1} となると、素管の前段カリバー底での圧延部が次段フランジで押え込まれ、素管外面に疵を生ずるものとなる。即ち、一般的なロール面プロフィールを備えるロールによる絞り圧延で外面疵防止のための条件は、下記(3)式である。

$$(DO)_i \geq (AO)_{i-1} \quad \dots(3)$$

【0014】尚、絞り圧延において、素管の外径リダク 20 ションは管製造寸法により決定される。そして、各ロー*

$$d = \frac{D0^2 - A0^2}{2 \times A0 - D0} = \frac{\alpha(2D0 - \alpha)}{2\alpha - 3D0} = -\frac{2}{3}\alpha + \frac{1}{3} \left\{ \frac{\alpha^2}{2\alpha - 3D0} \right\}$$

$$\geq -\frac{2}{3}\alpha + \frac{1}{3} \left\{ \frac{\alpha^2}{2\alpha - 3(A0)_{n-1}} \right\} = d \quad \dots(5)$$

$$2\alpha - 3D0 = 2A0 - D0 > 0 \quad \dots(6)$$

【0017】従って、上記t。より更に小さなオフセット 30 量で圧延して内面角張りを低減しようとする場合、(DO)_i < (AO)_{i-1} の条件で圧延して素管の外面性状を犠牲にしなければならない。

【0018】これに対し、本発明では、ロール11の∠AOB = θ/2 となるカリバー底側ロール面の端点Bから上記オフセット中心O'を通る延長上に、BO'' = R₂ となる点O''を取り、このO''と中心とする半径R₂の円弧を点Bより延ばし、この円弧をフランジ側ロール面とする。

【0019】本発明のフランジ側ロール面の端点をD' 40 とし、本発明におけるロール11のフランジ寸法をD' Oとすると、R₂ > R₁ であればD' O > DOとなることは明らかである。

【0020】また、本発明におけるロール11のカリバー底側ロール面が圧延パス軸O回りになす角度θの範囲にある素管材料は、相隣るロール11でオーバーラップ

* バーで圧延すれば良く、このことは各ロールのロール面のオフセット量を小さくすれば良いことを意味する。図3は、オフセット量と角張り度との関係を示す線図である。角張り度とは、図4に示す如く、素管の六角形状内面に対し、最小肉厚をt₁、最大肉厚をt₂とし、それらの採取データの平均値をt_{1n}、t_{2n}とすると、下記(2)式で表わされるものをいう。

10×ルスタンドのカリバー径は、圧延パス軸を挟んで相対する一方のロールのカリバー底(A)と他方のロールのフランジ(D)との間隔であり、下記(4)式が成り立つ。

$$\text{カリバー径} = A0 + D0 = \alpha \text{ (一定)} \quad \dots(4)$$

【0015】そこで、前述したロール11の一般的なロール面プロフィールにおいて、前記(3)式の外面疵防止の条件を満たすように、D0を決定すると、下記(5)式の条件が得られる。何故なら、通常、下記(6)式が成り立つからである。

【0016】

【数2】

して圧延される必要があるから、θ ≥ 60度という条件が必要となる。

【0021】そして、上述のθの上限範囲、及びR₂は、本発明のロール11における下記(7)式の外面疵防止条件により求められる。

$$(D'O)_i \geq (AO)_{i-1} \quad \dots(7)$$

【0022】本発明はロールカリバーを用いる場合、下記①、②を同時に成立せしめることとなる。

① D' O > DOより、(D' O)_i ≥ (AO)_{i-1} > (DO)_i となるようにカリバー要素を決定でき、上記(7)式を満足することができるから、外面疵を防止できる。

【0023】②下記(8)式よりオフセット量d'を小さくすることができ、内面角張りを防止できる。

【0024】

【数3】

$$d' = -\frac{2}{3}\alpha + \frac{1}{3}\left\{\frac{\alpha^2}{2\alpha - 3D_0}\right\}$$

$$< -\frac{2}{3}\alpha + \frac{1}{3}\left\{\frac{\alpha^2}{2\alpha - 3(A_0)_{n-1}}\right\} = d \quad \dots(8)$$

【0025】尚、本発明のロールカリバーは、絞り圧延機におけるワーキングロールスタンドにおいてのみ用い、サイジングロールスタンドでは通常のロールカリバーを用いるものとする。こうすることにより、素管外面の真円度を損なうことがない。

【0026】

【実施例】絞り圧延機により、素管外径90mm、製品外径34mmのパイプを圧延した。絞り圧延機の全スタンド台数は19台（ワーキングスタンド15台、サイジングスタンド4台）である。

【0027】ロールカリバーが外面疵防止条件を満たすように、本発明では $(D'O)_i = (AO)_{i-1}$ 、従来ロールでは $(DO)_i = (AO)_{i-1}$ とすると、例えば*20

* 第6スタンドで、本発明では $(AO)_6 = 32.16\text{mm}$ 、 $(D'O)_6 = 34.55\text{mm}$ 、従来ロールでは $(AO)_6 = 32.16\text{mm}$ 、 $(DO)_6 = 34.55\text{mm}$ となる。

【0028】本発明の一例として、 $\theta = 40^\circ$ 、 $R_1 = 45.207\text{mm}$ とした場合、オフセット量 $= 1.75\text{mm}$ となる。従来ロールで、オフセット量 $= 5.36\text{mm}$ のものを従来ロール(I)とし、オフセット量 $= 1.75\text{mm}$ のものを従来ロール(II)とする。これらの3タイプのロールで圧延実験を行った結果、表1を得た。本発明により、素管の外面疵、内面角張りを同時に防止できることが認められる。

【0029】

【表1】

	オフセット量	$(DO)_n / (AO)_{n-1}$	外面疵	角張度
本発明	1.75mm	1.00	なし	1.28
従来ロール(I)	5.36mm	1.00	なし	2.56
従来ロール(II)	1.75mm	0.91	大	1.20

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ロールスタンドの構造を複雑化することなく、簡素な構造により、絞り圧延による管内面の角張り現象の発生を防止し、仕上り管の品質を向上可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の実施に用いられるロールカリバーを示す模式図である。

※【図2】図2は絞り圧延機を示す模式図である。

【図3】図3はオフセット量と内面角張りとの関係を示す線図である。

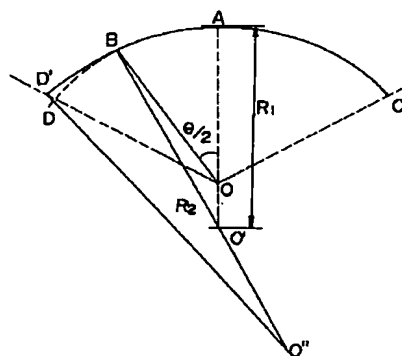
【図4】図4は素管の内面角張り状態を示す模式図である。

【符号の説明】

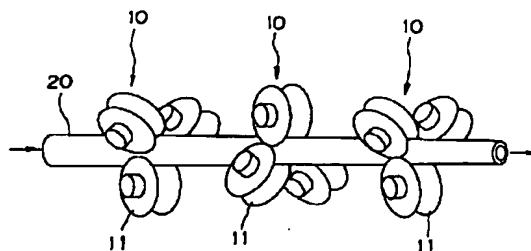
10 ロールスタンド

11 ロール

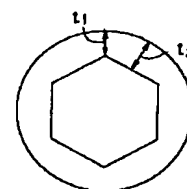
【図1】



【図2】



【図4】



(5)

特開平6-238308

【図3】

